

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-232706

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

H 03 D 7/00

識別記号

庁内整理番号

7402-5J

④ 公開 昭和61年(1986)10月17日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 信号の周波数変換装置

⑯ 特 願 昭60-73135

⑰ 出 願 昭60(1985)4月6日

⑱ 発 明 者 宮 越 一 光 大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪市阿倍野区長池町22番22号

⑳ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎 外2名

## 明 細 書

## 1、発明の名称

信号の周波数変換装置

## 2、特許請求の範囲

入力アナログ信号を第1のサンプルホールド周波数でサンプルホールドする第1のサンプルホールド回路と、

第1のサンプルホールド回路からの出力を受信し、この出力信号に含まれる高調波成分のうち、第1高調波のみを濾波するバンドパスフィルタと、バンドパスフィルタからの前記第1高調波を受信し、第1高調波の周波数の2倍より小さい第2のサンプルホールド周波数でサンプルホールドする第2のサンプルホールド回路と、

第2のサンプルホールド回路からの出力を受信し、この出力信号に含まれる低周波成分および高調波成分のうち、低周波成分以上の高域を遮断して低周波成分のみを有する信号を出力するローパスフィルタとを含み、

前記第1および第2のサンプルホールド周波数

を制御して入力信号の周波数を変換して出力することを特徴とする信号の周波数変換装置。

## 3、発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、入力アナログ信号の周波数を変換して出力する装置に関する。

## 背景技術

従来からたとえば、通信機器などに用いられるアナログ入力信号の周波数を変換する装置では、一定周波数の信号を混合し入力アナログ周波数との差の周波数を取り出して出力している。また入力アナログ信号を一旦デジタル信号に変換し、デジタル処理によって信号周期を変換し、この変換された周波数を有するデータ値を再びアナログ信号に変換して出力している。

## 発明が解決しようとする問題点

上記先行技術では、周波数を変換するための回路の構成が非常に複雑になる。

本発明の目的は、簡単な回路構成でしかも入力アナログ信号の周波数を任意に変換して出力する

ことができる信号の周波数変換装置を提供することである。

#### 問題点を解決するための手段

本発明は、入力アナログ信号を第1のサンプルホールド周波数でサンプルホールドする第1のサンプルホールド回路と、

第1のサンプルホールド回路からの出力を受信し、この出力信号に含まれる高調波成分のうち、第1高調波のみを濾波するバンドパスフィルタと、

バンドパスフィルタからの前記第1高調波を受信し、第1高調波の周波数の2倍より小さい第2のサンプルホールド周波数でサンプルホールドする第2のサンプルホールド回路と、

第2のサンプルホールド回路からの出力を受信し、この出力信号に含まれる低周波成分および高調波成分のうち、低周波成分以上の高域を遮断して低周波成分のみを有する信号を出力するローパスフィルタとを含む、

前記第1および第2のサンプルホールド周波数を制御して入力信号の周波数を変換して出力する

ことを特徴とする信号の周波数変換装置である。

#### 作用

本発明に従えば、周波数変換されるべき入力アナログ信号が第1のサンプルホールド回路によってサンプルホールドされ、入力信号に関連する高調波成分を有する信号が出力される。この高調波成分を有する信号は、バンドパスフィルタに与えられ、このバンドパスフィルタによって前記高調波成分のうち、第1高調波成分のみが濾波される。そしてこの第1高調波を有する信号はバンドパスフィルタから第2のサンプルホールド回路に与えられる。第2のサンプルホールド回路では第1高調波の周波数の2倍よりも小さい周波数を有するサンプルホールド周波数でサンプルホールドを行なう。これによって第2のサンプルホールド回路からは、低周波成分および高調波成分が発生し、これらの周波数を有する信号はローパスフィルタに与えられる。ローパスフィルタでは、入力信号のうち、低周波成分以上の高域成分を遮断して、低周波成分のみを導出する。これによって入

力信号の周波数が第1のサンプルホールド周波数によって減算され、さらに第2のサンプルホールド周波数によって加算されて、入力信号の周波数に変換されて出力されることになる。さらに第1のサンプルホールド周波数および第2のサンプルホールド周波数は任意に調整されるため、入力信号を所望の周波数に変換して出力することが可能となる。

#### 実施例

第1図は、本発明に従う信号周波数変換装置1のブロック図である。この周波数変換装置1は、基本的には周波数変換されるべき入力アナログ信号を受信してサンプルホールドする第1のサンプルホールド回路SH1と、このサンプルホールド回路SH1からの信号を受信して予め定めた帯域のみを濾波するバンドパスフィルタ2と、バンドパスフィルタ2からの出力を受信してサンプルホールドする第2のサンプルホールド回路SH2と、このサンプルホールド回路SH2からの出力を受信して予め定めた周波数以下の低域のみを濾

波するローパスフィルタ3とを含む。

ここで入力アナログ信号の周波数スペクトルは、第2図(1)で示されるように中心周波数が $f_a$ である信号であるものと想定する。入力信号はサンプルホールド回路SH1によりサンプルホールド周波数 $f_{s1}$ でサンプルホールドされる。このとき、出力パルス幅を第3図(1)に示すようにサンプルホールド周期と同じ幅にすると、サンプルホールド回路SH1からの出力波形の周波数スペクトルは、第2図(2)で示されるように高調波成分の減衰率が大きくなる。そこで第3図(2)で示されるようにパルス幅をサンプルホールド周期のより狭くすると、サンプルホールド回路SH1の出力波形は、第2図(3)の周波数スペクトルを持つ信号となり、第1高調波成分の減衰率を小さくすることができる。したがって本発明に用いられるサンプルホールド回路SH1の出力パルス幅は、サンプルホールド周期のより狭くすべきである。しかしながらパルス幅が狭い程高調波成分の減衰率は小さくなるが、信号パワーが小さくなって高いS

／N比を確保できない可能性があり、そのためパルス幅は2分の1程度が最適であると考えられる。

このような理由に基づいて本発明で用いられるサンプルホールド回路SH1は、第4図に示される回路構成を有するものが用いられる。入力アナログ信号がラインℓ1からバッファアンプA1に与えられ、スイッチSW1を介してもう1つのバッファアンプA2に与えられ、さらにこのバッファアンプA2の出力はスイッチSW2を介してラインℓ2からバンドパスフィルタ2に導出される。スイッチSW1とバッファアンプA2の間には、積分形コンデンサC1が接続される。クロック信号発生器4からのクロック信号は、スイッチSW1、SW2に与えられる。クロック信号がハイレベルであるときには、スイッチSW1はオン状態であり、またスイッチSW2の共通接点p1は個別接点q2と導通しており、したがって入力信号はコンデンサC1に充電される。クロック信号がローレベルであるときには、スイッチSW1はオフの状態となり、スイッチSW2の共通接点p1

は切換えられて個別接点q1に導通する。これによって、コンデンサC1は放電されてラインℓ2から出力される。

サンプルホールド回路SH2もまたサンプルホールド回路SH1と同様な構成を有している。

バンドパスフィルタ2は、第2図(4)における破線で示される帯域のみを濾波するように予め設定されている。そのため、ラインℓ2を介して与えられる高調波成分のうち第1高調波成分のみが濾波され、第2図(5)で示される第1高調波成分のみがサンプルホールド回路SH2に与えられる。サンプルホールド回路SH2では、サンプルホールド周波数fs2によってサンプルホールドされる。なおこのサンプルホールド回路SH2の出力パルス幅は、サンプルホールド回路SH1と同様にサンプルホールド周期の2分の1程度に選ばれる。しかもこのサンプルホールド回路SH2のサンプルホールド周波数fs2は、前記第1高調波の周波数の2倍よりも小さい周波数に選ばれており、そのためサンプルホールド回路SH2からの出力信

号は第2図(6)で示されよう高調波成分以外にも、低周波成分をも有している。ローパスフィルタ3では、前記低周波成分以上の高調波成分を遮断するような周波数特性を持つように予め設定されており、そのためローパスフィルタ3によって高調波成分が除去され、第2図(7)で示す周波数スペクトルを有する信号がラインℓ3から導出される。こうしてラインℓ1を介して与えられる入力アナログ信号がラインℓ3から周波数を変換して出力される。

入力信号の中心周波数faと、出力信号の中心周波数fbと、サンプルホールド周波数fs1、fs2との間には第1式の関係が成立する。

$$fb = fa - fs1 + fs2 \quad \dots (1)$$

第1式から明らかなように、入力信号の周波数faが第1のサンプルホールド周波数fs1によって減算され、さらに第2のサンプルホールド周波数fs2によって加算され、周波数fbを有する信号に変換されて出力されることになる。したがってこのサンプルホールド周波数fs1、fs2を任意に調

整し、かつこの調整された周波数に応じてバンドパスフィルタ2およびローパスフィルタ3の周波数特性をも変えることによって、入力信号を任意の周波数に変換して出力することが可能となる。

なおサンプルホールドを行なうクロック信号は、パルス波形でよいから、クロック周波数の制御が容易であり、たとえばクロック信号発生器4にプログラマカウンタなどを用いれば、分周比の設定によってクロック周波数を容易に制御できるため、変換周波数の設定をデジタル的に行なうことが可能となる。

#### 発明の効果

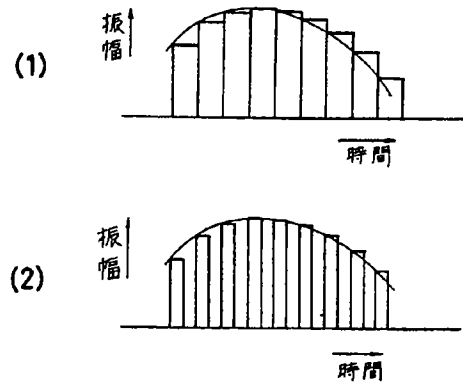
以上のように本発明によれば、簡単な回路構成でしかも入力アナログ信号の周波数を任意に変換して出力することが可能となる。

#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明に従う信号の周波数変換装置1のブロック図、第2図は本発明の動作を説明するための信号の周波数スペクトルを示す図、第3図はサンプルホールド回路によってサンプルホールド

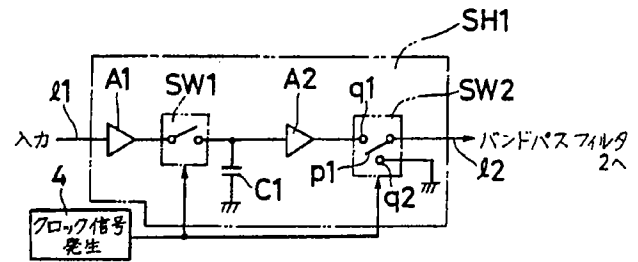
ドが行なわれたときの波形図、第4図はサンプル  
ホールド回路SH1の具体的な回路図である。

1…信号周波数変換装置、2…バンドパスフィルタ、3…ローパスフィルタ、4…クロック信号  
発生器、SH1、SH2…サンプルホールド回路、  
ℓ1～ℓ3…ライン

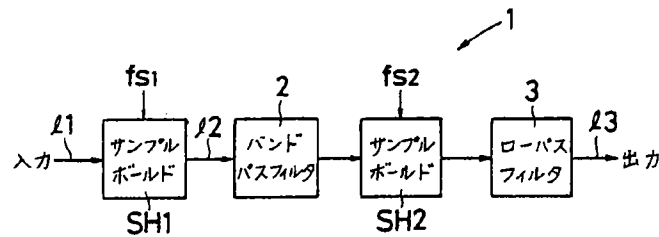


第3図

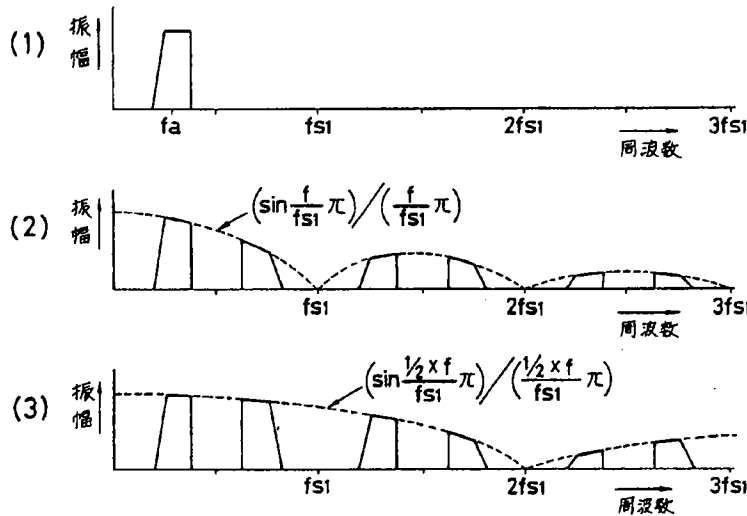
代理人 弁理士 西教 圭一郎



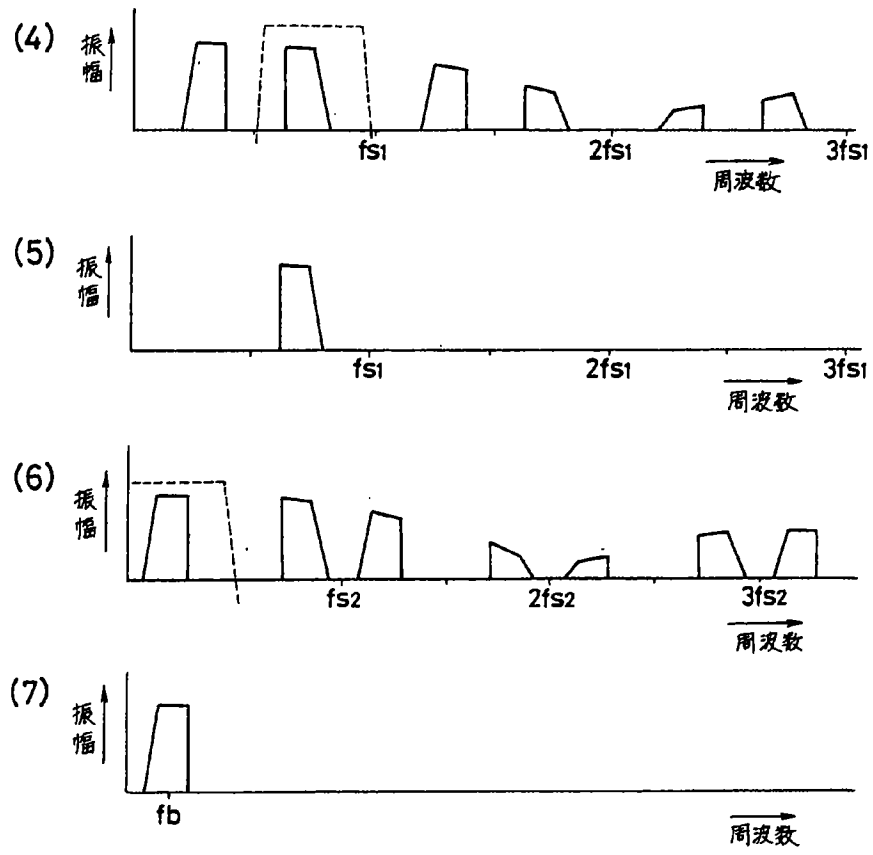
第4図



第1図



第2図



第 2 図